

⑤

Int. Cl. 2:

C 04 B 33-32

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 05 413 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 24 05 413

⑫

Aktenzeichen: P 24 05 413.5

⑬

Anmeldetag: 5. 2. 74

⑭

Offenlegungstag: 14. 8. 75

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren und Anlage zum Brennen, Sintern oder Fritten von keramischen oder feuerfesten Massen, Zementklinkern o. dgl.

⑦①

Anmelder:

Keramische Industrie-Bedarfs-KG, Paul Gatzke, 1000 Berlin

⑦②

Erfinder:

Gatzke, Horst, Dr.-Ing., 1000 Berlin

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

FR 7 50 386  
=US 20 24 048  
BE 6 45 662  
=GB 10 37 193  
GB 4 09 139  
US 20 54 156

DT 24 05 413 A1

22.1043  
(32.764)/Ch

4. Februar 1974

Firma Keramische Industrie-Bedarfs-KG, Paul Gatzke,  
1000 Berlin 10, Otto-Suhr-Allee 22-24

Verfahren und Anlage zum Brennen, Sintern oder Fritten von  
keramischen oder feuerfesten Massen, Zementklinkern o. dgl.

Die Erfindung betrifft das Brennen, Sintern oder Fritten von keramischen oder feuerfesten Massen, Zementklinkern o. dgl. aus einer mit Wasser angemachten Rohstoffmischung in einem Tunnelofen und hat ein besonders zweckmäßiges Verfahren sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Anlage zum Gegenstand.

Zum Brennen, Sintern oder Fritten keramischer oder feuerfester Massen sind je nach dem Anwendungsbereich verschiedene Verfahren bekannt. Formlose Massen dieser Art, welche nach der Behandlung als Zwischenprodukte oder Zuschlagstoffe Verwendung finden sollen, werden in verschiedenartigen Öfen, wie Schachtofen, Drehrohröfen, Fritteöfen, Sinterbänder o. dgl. behandelt. Zum Brennen von Zementklinkern finden überwiegend Drehrohröfen Verwendung. Für die Herstellung von Tonerdezement durch Sintern einer Rohstoffmischung aus tonerdehaltigen Stoffen und Kalk ist bereits beschrieben worden, die durch Wasserzusatz plastifizierte Rohstoffmischung zu brikettartigen Formlingen zu verarbeiten und diese in einem Tunnelofen zu sintern. Eine praktische Anwendung hat dieser Vorschlag jedoch wegen zahlreicher Schwierigkeiten

- 2 -

und Nachteile nicht gefunden. Tunnelöfen werden in der keramischen Industrie praktisch ausschließlich zum Brennen geformter Produkte verwendet, wobei die rohen Formlinge in einer bestimmten Weise auf Tunnelofenwagen gesetzt, d.h. gestapelt werden.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Brennen, Sintern oder Fritten von keramischen oder feuerfesten Massen, Zementklinkern o. dgl., also formlosen Massen zu entwickeln, welches auf wirtschaftliche Weise eine kontinuierliche Massenproduktion ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Rohstoffmischung als lockeres Stranghaufwerk auf die Tunnelofenwagen gelegt und durch den Tunnelofen geführt wird.

Dieses Verfahren nutzt in vorteilhafter Weise die günstigen Brenneigenschaften eines Tunnelofens aus, wobei jedoch die Verfahrensschritte gegenüber der bekannten Arbeitsweise erheblich vereinfacht wird. Während bisher davon ausgegangen wurde, daß bei einer Behandlung in Tunnelöfen ein Wagenbesatz erforderlich ist, der eine teure und zeitraubende Formgebung erforderlich machte, wird erfindungsgemäß auf diesen Verfahrensschritt völlig verzichtet. Nach dem neuartigen Verfahren werden die Tunnelofenwagen auf einfache Art und Weise kontinuierlich mit der Rohstoffmasse belegt. Diese Rohstoffmasse liegt ungeordnet und wirr als lockeres Stranghaufwerk auf dem Tunnelofenwagen, wobei der Strangquerschnitt vorzugsweise zwischen 1 bis 5 cm beträgt. Das Stranghaufwerk bildet eine relativ große Massenoberfläche, welche die Trocknung und Thermoreaktion des Rohmaterials wesentlich verbessert. Da die Tunnelofenwagen Stoß an Stoß durch den Tunnelofen laufen, wird praktisch ein sich über die gesamte

- 3 -

509833/0428

Ofenlänge erstreckender Strang, ausgebildet als Stranghaufwerk, durch den Tunnelofen geführt.

Das Beladen der Tunnelofenwagen geschieht auf einfache Art und Weise dadurch, daß die Rohstoffmischung in Form mehrerer dünner Stränge als loses Haufwerk auf die Stoß an Stoß in den Tunnelofen einfahrenden Tunnelofenwagen fällt. Diese Arbeitsweise ist besonders einfach und preiswert. Um einerseits die Ladefläche der Tunnelofenwagen zu schützen und ein Anbacken des Brenngutes zu verhindern, wird zweckmäßig vor dem Auflegen des Stranghaufwerkes auf die Tunnelofenwagen eine Unterschicht aus bereits gesintertem oder gefrittetem und zerkleinertem Fertigprodukt geschüttet.

Ein besonderer Vorteil besteht auch darin, daß die Ofengase günstig durch das lockere Stranghaufwerk strömen können. Um diese Gasdurchstörung insbesondere im unteren Bereich des abgelegten Stranghaufwerkes noch zu verbessern, werden vorzugsweise bei der Beladung der Tunnelofenwagen in die Sohle des Stranghaufwerkes parallel zur Ofenlängsachse verlaufende Zugkanäle angeformt. Diese Zugkanäle erstrecken sich dann vom Ofenanfang bis zum Ofenende.

Die zur Durchführung des neuartigen Verfahrens erforderliche Anlage ist von besonders einfachem Aufbau und erfordert nur einen geringen Maschinenaufwand. Diese Anlage besteht aus einem Tunnelofen mit Heiz- und Kühlvorrichtung für die Vorwärm-, Sinter- und Kühlzone und einer die Tunnelofenwagen aufeinanderfolgend und kontinuierlich durch den Tunnelofen drückenden Einschubvorrichtung. Dieser an sich übliche Tunnelofen ist mit relativ kleinem Aufwand an die neue Verfahrensweise angepaßt, wobei eine unmittelbar vor dem Ofenanfang angeordnete Beladeeinrichtung mit einer Strang- oder Schneckenpresse vorgesehen ist und am Ofenanfang und Ofenende schräg gegen

das Haufwerk anliegende Abdichtungsplatten angeordnet sind. Eine besonders einfache Ausbildung für die Beladung geschieht dadurch, daß die Strang- oder Schneckenpresse quer über die Ladefläche der Tunnelofenwagen verschwenkbar ist.

Um die Zugkanäle in die Sohle des Stranghaufwerkes einzuformen, sind unter der verschwenkbaren Strang- oder Schneckenpresse, etwas über der Ladefläche der Tunnelofenwagen mehrerer parallel zur Ofenlängsachse verlaufende Gasabzugsrohre angeordnet, welche mit ihrem offenen Ende in den Ofen ragen und mit ihrem außerhalb des Tunnelofens liegenden Ende über eine Sammelleitung an einen Exhaustor angeschlossen sind. Die Gasabzugsrohre haben vorzugsweise einen dreieckförmigen Querschnitt. Beim Beladen fällt das Stranghaufwerk auf die Gasabzugsrohre und wird beim Vordrücken der Tunnelofenwagen unter Bildung von Zugkanälen von diesen Gasabzugsrohren abgezogen..

Während bei den bekannten Tunnelöfen am Ofenanfang bis Ende zur Abdichtung des Ofenkanals gegen die Außenatmosphäre Rolll Tore o.dgl. angeordnet sind, sind erfindungsgemäß besondere Abdichtungsplatten vorgesehen, welche gegen das lose Stranghaufwerk anliegen. Hierdurch wird ein kontinuierlicher Durchlauf der Tunnelofenwagen Stoß an Stoß von der Beladestation bis zu einer hinter dem Ofen befindlichen Entladestation ermöglicht. Diese Abdichtungsweise wirkt sich auch nicht störend durch Andrücken der Abdichtungsplatten gegen das Haufwerk aus.

Am Ofenende ist eine Entladeeinrichtung mit einer Entladegrube vorgesehen. Die Entladeeinrichtung kann verschiedenartig ausgebildet sein. Ihre Aufgabe besteht darin, das gebrannte Stranghaufwerk von den Tunnelofenwagen herunter zu schieben oder -zu drücken. Beispielsweise besteht die Möglichkeit von der Stirnseite her eine mit Zinken oder Gabeln versehene Entladeeinrichtung zu verwenden, unter denen der betreffende Tunnelofenwagen mit Hilfe einer Senkbühne abgesenkt wird und welche das abgenommene

Haufwerk in Entladegruben transportieren.

Besonders vorteilhaft läßt sich das neue Verfahren zum Sintern von Zementklinkern, insbesondere von Tonerdezement verwenden. Hierbei besteht die Rohstoffmischung aus Tonerdematerial und Kalkstein. Diese Mischung wird mit Wasser plastifiziert und in verschiedener Art und Weise auf die Tunnelofenwagen als loses Stranghaufwerk aufgelegt. Zur Anpassung an die brenntechnologischen Verhältnisse bietet das Verfahren noch den Vorteil, daß das Brenngut zwischen der Brenn- und Abkühlzone durch schräg auf das Sintergut gerichtete Kaltluftdüsen abgeschreckt werden kann. Außerdem können zwischen der Vorwärm- und Brennzona als Luftschleuse dienende Heißluftdüsen vorgesehen sein.

Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, und zwar zeigen:

Figuren 1 - 3 eine Tunnelofenanlage in einem Längsschnitt, wobei die Ofenabschnitte der Figuren 1 - 3 aneinander anschließen,

Figuren 4 - 6 den Gegenstand der Figuren 1 - 3 in einer Draufsicht,

Figur 7 den Gegenstand der Figur 4 in einem Querschnitt nach Linie I-I und

Figur 8 den Gegenstand der Figur 6 in einem Querschnitt nach Linie II-II.

Der Tunnelofen 1 besitzt in bekannter Weise einen langen Brennkanal 2, durch den Tunnelofenwagen 3 Stoß an Stoß kontinuierlich hindurchgedrückt werden. Hierfür sind, in der Zeichnung nicht dargestellt, an sich bekannte Einschubvorrichtungen vorgesehen. Je

nach Art des Behandlungsgutes bildet der Tunnelofen 1 eine Entwässerungszone 4, eine Entsäurungszone 5, eine Sinterzone 6 und eine Kühlzone 7. Am Ofenende wird Kühlluft 8 zugeführt, welche sich an dem heißen Brenngut erwärmt und über Heißluftleitungen als Heißluft 9 der Entsäurungs- und/oder Entwässerungszone 5, 4 zugeführt wird.

Außerdem sind am Ende der Sinterzone 6 Kaltluftdüsen 10 vorgesehen, welche direkt auf das Stranghaufwerk 19 gerichtet sind. Die durch diese Kaltluftdüsen zugeführte Kaltluft schreckt das Stranghaufwerk ab. Kurz vor der Sinterzone 6 sind anderseits Heißluftdüsen 11 vorgesehen, welche sich über den Querschnitt des Brennkanaals 2 erstrecken und eine Luftschleuse zwischen der Sinterzone 6 und der davor liegenden Entsäurungszone 5 bilden. Am Ofenanfang sind außerdem noch übliche Abluftleitungen 12 vorhanden, welche an einen Exhaustor 13 angeschlossen sind.

Der Tunnelofen 1 ist weiterhin am Ofenanfang und am Ofenende mit Abdichtungsplatten 20 bzw. 26 ausgerüstet, welche an den Seitenwänden und der Decke des Ofenkanals schräg in Transportrichtung weisend angelegt sind und beispielsweise von Federn beaufschlagt sein können. Diese Abdichtungsplatten legen sich an das Stranghaufwerk an und dichten die Ofenenden ab.

Wie die Figuren 1 und 4 zu erkennen geben, ist vor dem Ofen eine Beladestation vorgesehen. Diese besteht im wesentlichen aus einer Strang- oder Schneckenpresse 14, welche quer über die Ladefläche der Tunnelofenwagen 3 verschwenkbar ausgebildet ist. Vor dieser Strang- oder Schneckenpresse 14 ist außerdem eine Schüttvorrichtung 15 angebracht, welche zum Aufschütten einer Unterschicht 21 aus bereits gesintertem oder gefrittem und zerkleinertem Fertigprodukt auf die Tunnelofenwagen dient. Unter der verschwenkbaren Strang- oder Schneckenpresse 14

509833/0428

sind außerdem mehrere parallel zur Ofenlängsachse verlaufende Gasabzugsrohre 16 angeordnet, welche mit ihrem offenen Ende in den Ofen ragen und mit ihrem außerhalb des Tunnelofens liegenden Ende an eine Sammelleitung 17 angeschlossen sind, die über Abluftleitungen 18 mit dem Exhaustor 13 verbunden ist.

Am Ofenende ist, wie die Figuren 3 und 6 zeigen, eine Entladeeinrichtung 22 angeordnet. In der Zeichnung ist diese nur schematisch angedeutet. Sie besitzt Zinken 23, welche unter das lose Stranghaufwerk greifen und dieses von den Tunnelofenwagen abheben bzw. abstreifen und in Entladungsgruben 25 transportieren. Dabei ist eine Senkbühne 24 vorgesehen, welche den betreffenden Tunnelofenwagen 3 nach unten absenkt, so daß dieser auf einem etwas nach unten versetzten Schienenstrang abgefahren werden kann.

Mit der vorstehend beschriebenen Anlage können keramische oder feuerfeste Massen, Zementklinker, insbesondere Tonerdezement-Massen o. dgl. auf folgende Art und Weise gebrannt, gesintert oder gefrittet werden:

Mit Hilfe der Schüttvorrichtung 15 wird zunächst eine dünne Schicht von etwa 2 bis 3 cm aus bereits gesintertem oder gefrittetem und zerkleinertem Fertigprodukt auf die Tunnelofenwagen 3 geschüttet. Diese bildet eine Unterschicht 21. Die Wagen werden dann aufeinanderfolgend Stoß an Stoß unter der Beladestation entlang gefahren, wo die plastische Masse als Strang von der hin- und herschwenkenden Strang- oder Schneckenpresse 14 als loses Haufwerk auf die Tunnelofenwagen gelegt werden. Die Höhe des Haufwerkes hängt von den Konstruktionsmerkmalen des Tunnelofens ab; falls der Brennkanal, wie bei Flachbrand-Tunnelöfen üblich, sehr niedrig ist, kann die Höhe des Haufwerkes einige Zentimeter oder bei Ofentypen mit höherem Brennkanal einige Dezimeter betragen. Der Strang fällt am Mundstück der Strang- oder Schneckenpresse 14 nach unten auf die Tunnelofenwagen und überdeckt dabei



- 8 -

die Gasabzugsrohre 16 und wird beim Vordrücken der Tunnelofenwagen mitgenommen; dabei verläßt das Haufwerk schließlich die Gasabzugsrohre 16, so daß in diesen Querschnittsbereichen Zugkanäle 27 gebildet werden, welche über die gesamte Ofenlänge verbleiben. Die Tunnelofenwagen durchfahren dann den gesamten Tunnelofen, wobei das Material entwässert und je nach der Beschaffenheit entsäuert, gesintert oder gefrittet und abgekühlt wird. Am Ofenende laufen die Tunnelofenwagen aufeinanderfolgend in den Bereich der Entladeeinrichtung 22 wo das behandelte Stranghaufwerk 19 von den Tunnelofenwagen abgehoben bzw. abgeführt wird. Das Stranghaufwerk gelangt dann in Entladegruben 25, von wo aus es weiteren Bearbeitungsstationen, beispielsweise Zerkleinerungsanlagen o. dgl. zugeführt wird.

Das Verfahren ist für die Verarbeitung verschiedenartigster keramischer Massen, Zementrohstoffe o. dgl. geeignet und kann beispielsweise zur Herstellung von Schamotte, Zementklinkern, Fritteprodukten o. dgl. verwendet werden.

- 9 -

509833/0428

22.1043  
(32.764)/ch

4. Februar 1974

PATENTANSPRÜCHE:

- ① Verfahren zum Brennen, Sintern oder Fritten von keramischen oder feuerfesten Massen, Zementklinkern o. dgl. auf einer mit Wasser angemachten Rohstoffmischung in einem Tunnelofen, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohstoffmischung als lockeres Stranghaufwerk auf die Tunnelofenwagen gelegt und durch den Tunnelofen geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohstoffmischung in Form mehrerer dünner Stränge als loses Haufwerk auf die Stoß an Stoß in den Tunnelofen einfahrenden Tunnelofenwagen fällt.
3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Tunnelofenwagen vor dem Auflegen des Stranghaufwerkes eine Unterschicht aus bereits gesintertem oder gefrittetem und zerkleinertem Fertigprodukt geschüttet wird.
4. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Beladung der Tunnelofenwagen in die Sohle des Stranghaufwerkes parallel zur Ofenlängsachse verlaufende Zugkanäle eingeformt werden.
5. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 1 bis 4, bestehend aus einem Tunnelofen mit Heiz- und Kühlvorrichtungen für die Vorwärm-, Sinter- und Kühlzone und einer die Tunnelofenwagen aufeinanderfolgend und kontinuierlich durch den Tunnelofen drückenden Einschubvorrichtung, gekennzeichnet durch eine unmittelbar vor dem Ofen-anfang angeordnete Beladeeinrichtung mit einer Strang- oder

509833/0428

Schneckenpresse (14), Abdichtungsplatten (20, 26), welche am Ofenanfang und am Ofenende schräg gegen das Haufwerk (19) anliegend angeordnet sind.

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strang- oder Schneckenpresse (14) quer über die Ladefläche der Tunnelofenwagen (3) verschwenkbar ausgebildet ist.
7. Anlage nach Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß unter der verschwenkbaren Strang- oder Schneckenpresse (14) etwas über der Ladefläche der Tunnelofenwagen (3) mehrere parallel zur Ofenlängsachse verlaufende Gasabzugsrohre (16) angeordnet sind, welche mit ihren offenen Enden in den Ofen ragen und mit ihren außerhalb des Tunnelofens liegenden Enden über eine Sammelleitung (17) an einen Exhaustor (13) angeschlossen sind.
8. Anlage nach Ansprüchen 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasabzugsrohre (16) einen dreieckförmigen Querschnitt haben.
9. Anlage nach Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Ofenende eine Entladeeinrichtung (22) mit einer Entladegrube (25) vorgesehen ist.
10. Anlage zum Sintern von Zementklinkern nach Ansprüchen 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Tunnelofen (1) zwischen der Vorwärm- und Brennzone als Luftschleuse dienende Heißluftdüsen (11) und zwischen der Brenn- und Abkühlzone schräg auf das Sintergut gerichtete Kaltluftdüsen (10) angeordnet sind.

**11**  
**Leerseite**

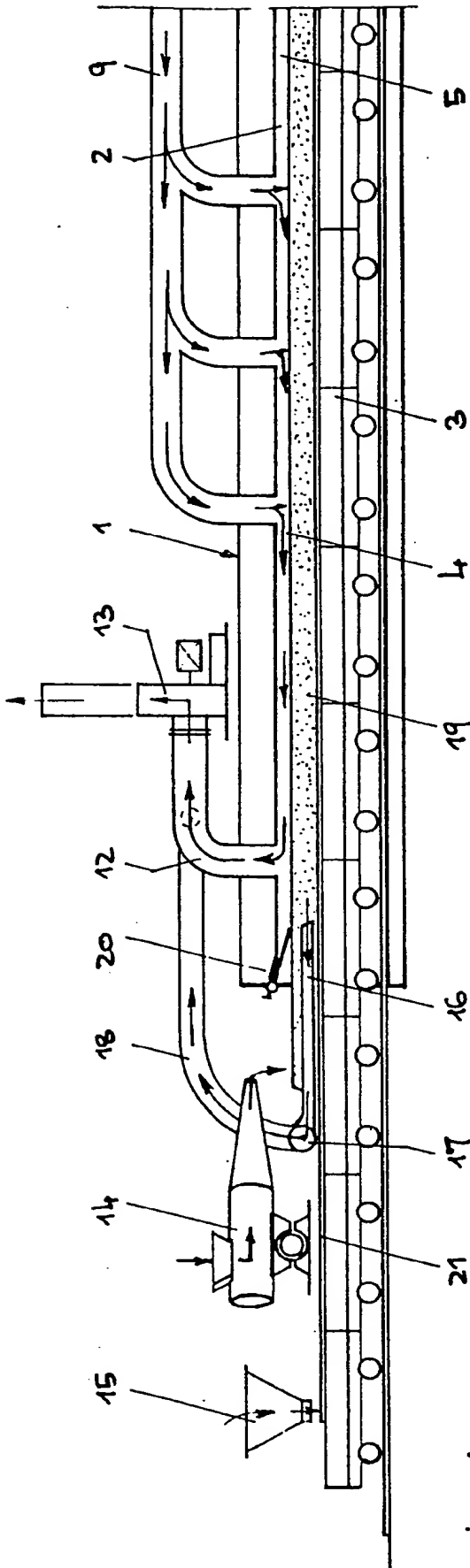


Fig. 1

509833/0428

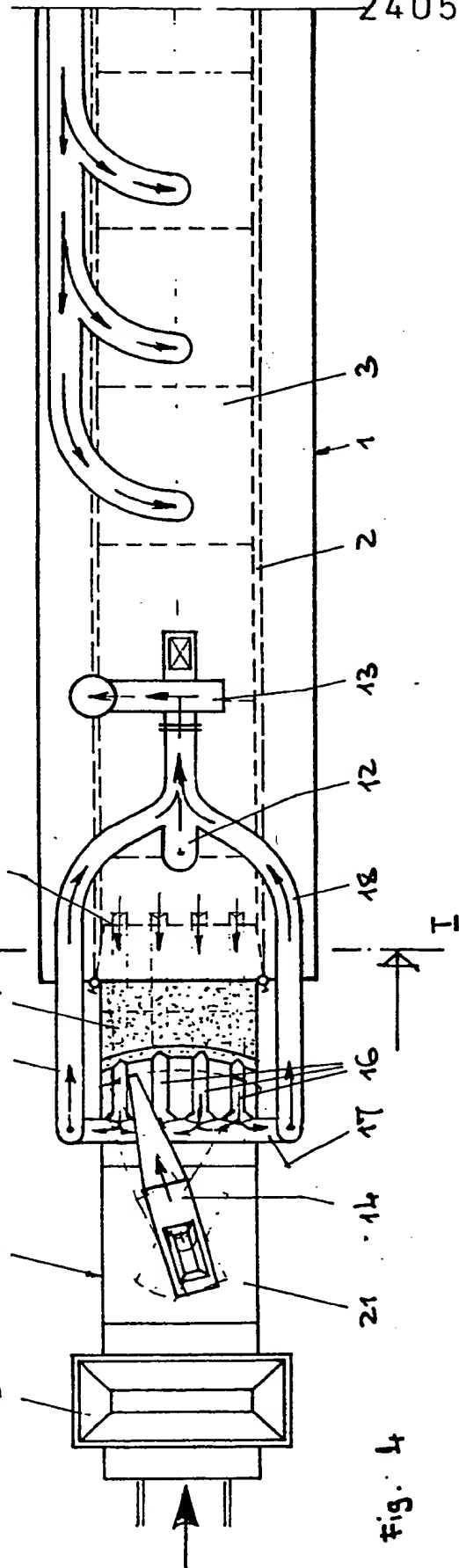
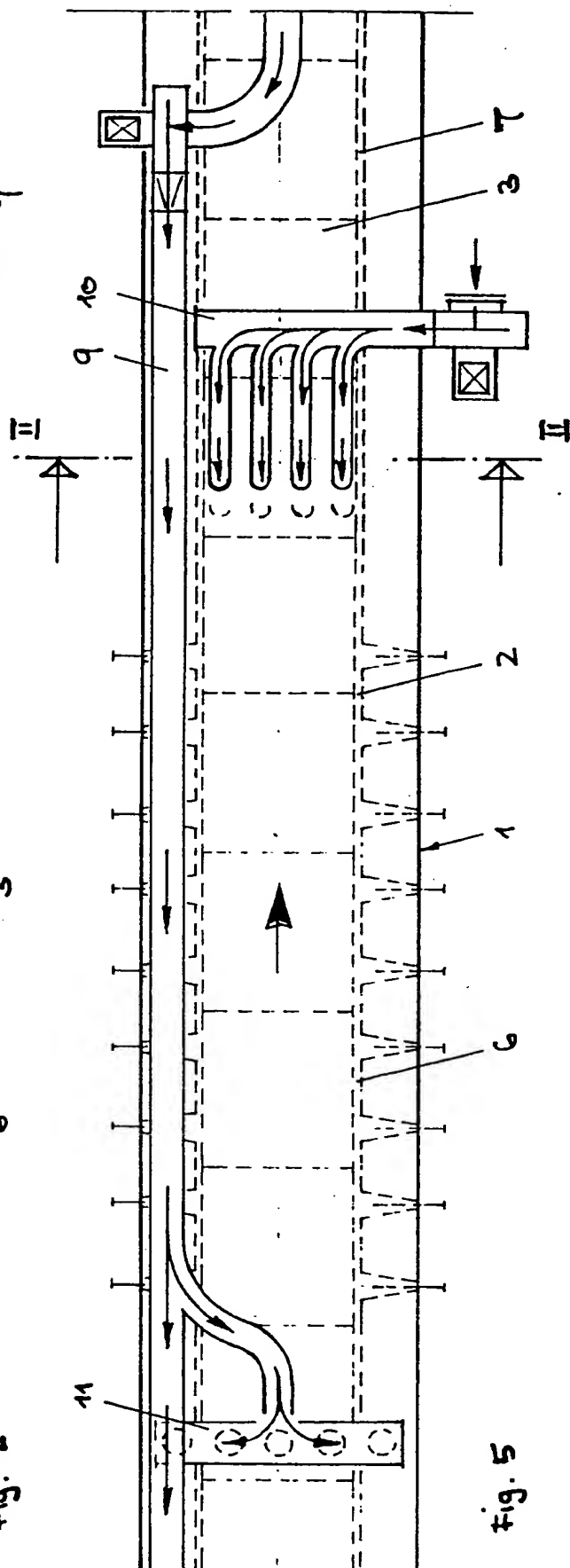
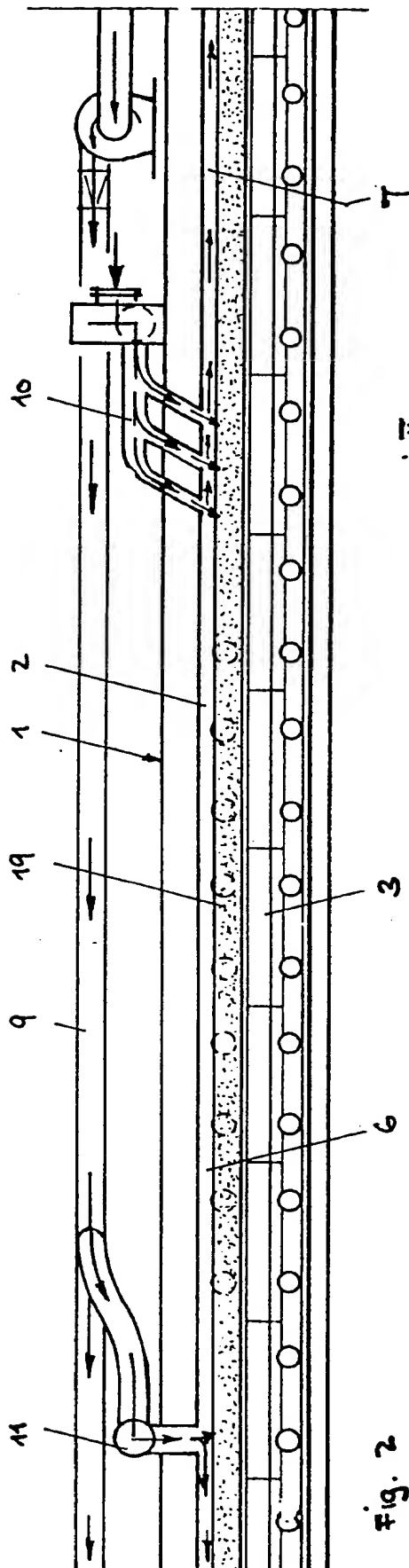
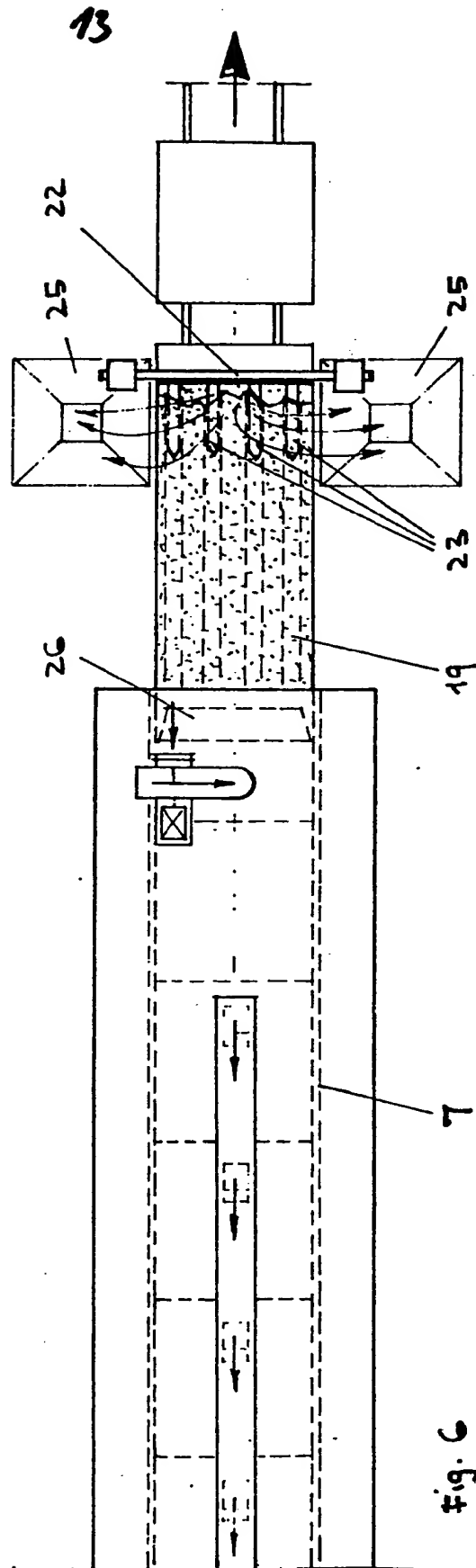
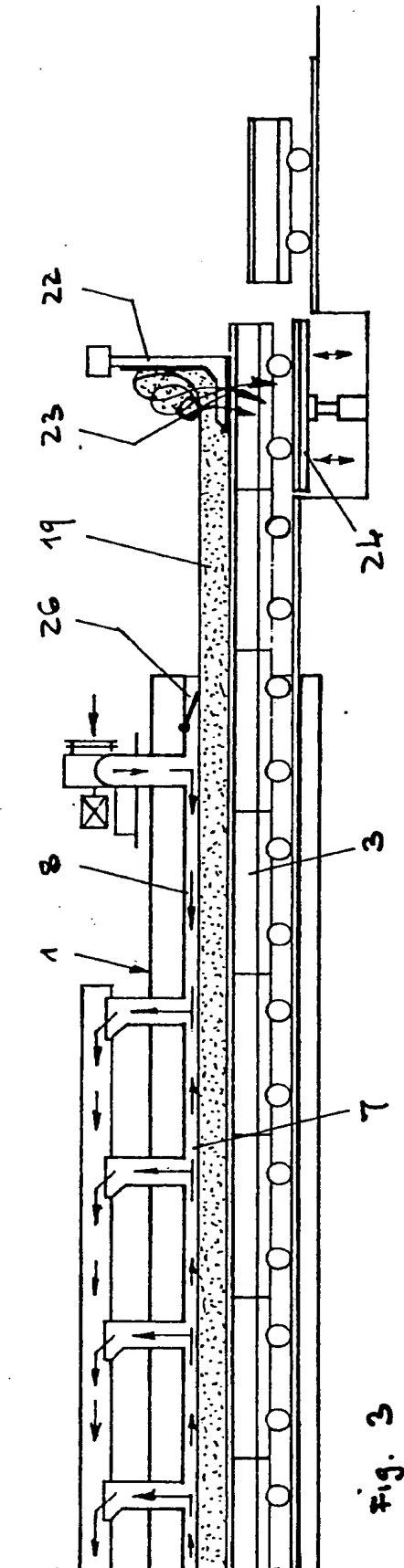


Fig. 4



509833/0428

ORIGINAL INSPECTED



509833/0428

ORIGINAL INSPECTED

14

SCHNITT II - II

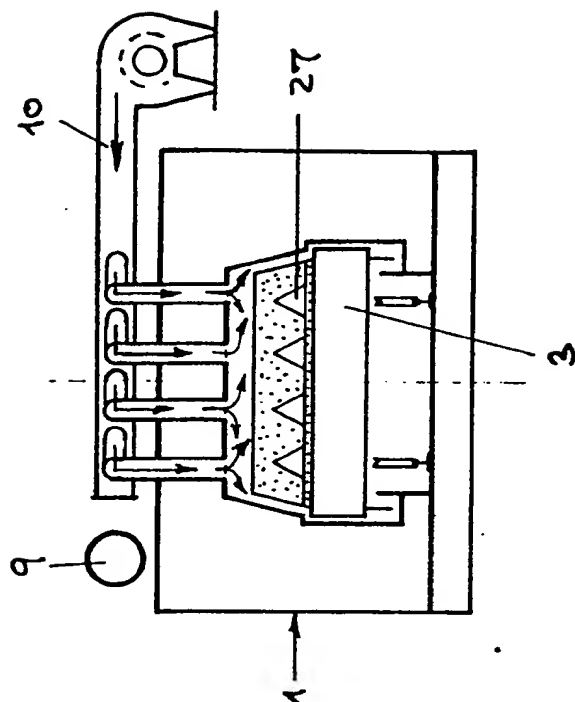


Fig. 8

SCHNITT I - I

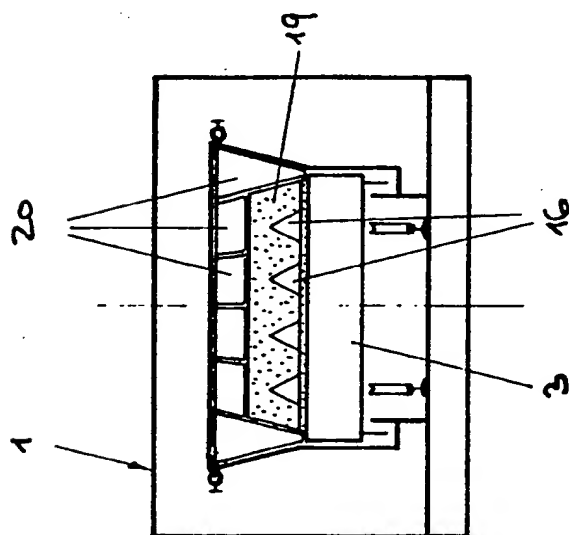


Fig. 7

509833/0428

ORIGINAL INSPECTED